

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
15. Mai 2014 (15.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/072074 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B63H 23/24 (2006.01) *B63H 21/17* (2006.01)
B63J 3/04 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/003395
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2013 (11.11.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 021 996.2
12. November 2012 (12.11.2012) DE
- (71) Anmelder: **TORQEEDO GMBH** [DE/DE];
Friedrichshafener Straße 4a, 82205 Gilching (DE).
- (72) Erfinder: **BIEBACH, Jens**; Bergwiesenstr. 7, 82327
Tutzing (DE). **KRIEGER, Philipp**; Seewiesstr. 40a,
82340 Feldafing (DE). **HARTMEYER, Marc**; Lehrer-
Wirth-Str. 29, 81829 München (DE).
- (74) Anwalt: **GELLNER, Bernd**; Gartenstrasse 32b, 82547
Eurasburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BOAT WITH ELECTRIC DRIVE

(54) Bezeichnung : BOOT MIT ELEKTROANTRIEB

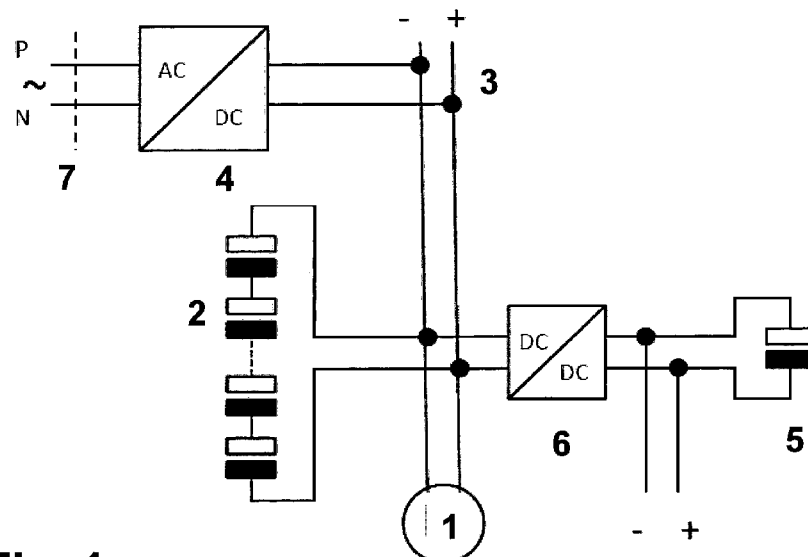


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a boat with an electric drive and a main voltage source which makes available energy for the electric drive, and with an auxiliary voltage source which makes available energy for at least one additional component. According to the invention, a charging device for charging the auxiliary voltage source is provided, said charging device being connected to the main voltage source.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/072074 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Boot mit einem Elektroantrieb und einer Hauptspannungsquelle, die Energie für den Elektroantrieb zur Verfügung stellt und mit einer Hilfsspannungsquelle, die Energie für mindestens eine Zusatzkomponente bereitstellt. Erfindungsgemäß ist eine Ladeeinrichtung zum Laden der Hilfsspannungsquelle vorgesehen, wobei die Ladeeinrichtung an die Hauptspannungsquelle angeschlossen ist.

BeschreibungBoot mit Elektroantrieb

Die Erfindung betrifft ein Boot mit einem Elektroantrieb und einer Hauptspannungsquelle, die Energie für den Elektroantrieb zur Verfügung stellt und mit
5 einer Hilfsspannungsquelle, die Energie für mindestens eine Zusatzkomponente bereitstellt. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Laden einer auf einem Boot mit einem Elektroantrieb befindlichen Hilfsspannungsquelle, die Energie für mindestens eine Zusatzkomponente bereitstellt, wobei sich auf dem Boot eine Hauptspannungsquelle befindet, die Energie für den Elektroantrieb zur Verfügung
10 stellt.

Die Erfindung befasst sich mit einem Boot mit Elektroantrieb mit zugeordneter Gleichspannungsquelle zur Leistungsversorgung verschiedener elektrischer Komponenten, insbesondere Antriebskomponenten und mit einer weiteren-
15 Gleichspannungsquelle zur Stromversorgung von beispielsweise Steuer- und Überwachungskomponenten.

Häufig ist es notwendig, in einem Boot mit Elektroantrieb zwei separate Energiespeicher, beispielsweise Batterien, vorzusehen. Die Notwendigkeit der
20 Verwendung zweier Energiespeicher kann sich z.B. aus unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich der Verfügbarkeit für die Antriebs- / Leistungskomponenten sowie der Steuerkomponenten ergeben. Meistens haben auch Komponenten des Leistungskreises und Komponenten des Steuerkreises unterschiedliche Anforderungen an die Höhe der Versorgungsspannung, so dass Energiespeicher mit unterschiedlicher
25 Spannung bereit gestellt werden müssen.

Aus diesem Grund werden auf dem Boot eine Hauptspannungsquelle zur Stromversorgung der Leistungskomponenten, z.B. des Elektroantriebs, insbesondere des Elektromotors, und eine Hilfsspannungsquelle zur Stromversorgung der
30 beispielsweise Steuerkomponenten vorgesehen. Da die Leistungskomponenten über den höheren Energiebedarf verfügen, ist der Energieinhalt der Hauptspannungsquelle größer als der Energieinhalt der Hilfsspannungsquelle.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Laden der Hilfsspannungsquelle eines Bootes vorzuschlagen.

- 5 Diese Aufgabe wird durch ein Boot mit den Merkmalen von Anspruch 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 5 gelöst.

Zum Laden der Hauptspannungsquelle wird das Boot mit einer Spannungsquelle an Land verbunden. Die Erfindung ermöglicht das Laden der Hilfsspannungsquelle aus
10 der Hauptspannungsquelle. Die Hilfsspannungsquelle muss daher nicht mit einer Stromversorgung an Land verbunden werden. Es muss daher nur eine Schnittstelle / Verbindungsstelle zwischen der elektrischen Anlage an Bord des Bootes und dem Land hergestellt werden.

- 15 Zur Benutzung des Bootes muss das Boot vom Landanschluss getrennt werden, so dass das Laden der Hauptspannungsquelle eingestellt wird. Nach dem Trennen des Landanschlusses ist erfindungsgemäß ein weiteres Laden der Hilfsspannungsquelle aus der Hauptspannungsquelle möglich. Somit kann auch während des Fahrens ein ausreichender Ladezustand der Hilfsspannungsquelle und damit eine sichere
20 Versorgung der Steuerungs- und insbesondere der Sicherheitskomponenten sichergestellt werden.

Auf einem Boot sind in der Regel alle sicherheitsrelevanten Komponenten, wie zum Beispiel eine Notausschleife, ein Isolationswächter, ein Wasserwächter, eine
25 Fahrsteuerung oder ein GPS, an die Hilfsspannungsquelle angeschlossen. Andererseits werden üblicherweise auch dem Komfort dienende Zusatzkomponenten, wie z.B. Kühlaggregate, Heizelemente, Beleuchtung, an die Hilfsspannungsquelle angeschlossen. Es besteht die Gefahr, dass die Hilfsspannungsquelle durch diese zusätzlichen elektrischen Verbraucher so stark belastet und entladen wird, dass deren
30 Energieinhalt auf einen Wert absinkt, der nicht mehr ausreicht, um die Sicherheitskomponenten mit Strom zu versorgen.

Die Sicherheitskomponenten dienen beispielsweise dazu, die Anschlussklemmen einer Hochvoltspannungsquelle beim Auftreten von Problemen spannungsfrei zu schalten.

- 35 So kann beispielsweise bei einem Ausfall einer Sicherheitskomponente die elektrische

Verbindung zwischen den Zellen der Hauptspannungsquelle und den Anschlussklemmen der Hauptspannungsquelle unterbrochen werden, so dass der an die Anschlussklemmen angeschlossene Elektroantrieb nicht mehr mit Strom versorgt wird, obwohl die Hauptspannungsquelle noch einen ausreichenden Energieinhalt aufweist. Das Boot wird nicht mehr manövrierfähig, wodurch eine für die Besatzung des Bootes gefährliche Situation entstehen kann. Erfindungsgemäß besteht dann die Möglichkeit, die Hilfsspannungsquelle an Bord des Bootes aus der Hauptspannungsquelle zu laden.

- 10 Bei einem Boot mit einem Elektroantrieb größerer Leistung wird der Elektroantrieb meist als Hochvoltssystem ausgeführt, um die Stromhöhe im Antriebssystem beherrschbar zu halten. Die Steuer-, Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen, mit denen der Elektroantrieb gesteuert, überwacht und abgesichert wird, sind dagegen keine Leistungskomponenten und werden daher meistens als Niedervoltssysteme
- 15 ausgeführt. In einer Ausführungsform der Erfindung wird daher als Hauptspannungsquelle eine Hochvoltspannungsquelle und als Hilfsspannungsquelle eine Niedervoltspannungsquelle vorgesehen.

- Als Hochvoltspannungsquelle sollen insbesondere Spannungsquellen mit einer
- 20 Klemmenspannung von mehr als 60 Volt, mehr als 100 Volt oder mehr als 200 Volt bezeichnet werden. Eine Niedervoltspannungsquelle soll vorzugsweise maximal 48 Volt, maximal 24 Volt oder maximal 12 Volt Klemmenspannung aufweisen.

- Erfindungsgemäß wird die Hilfsspannungsquelle, insbesondere eine
- 25 Niedervoltspannungsquelle, aus der Hauptspannungsquelle, insbesondere einer Hochvoltspannungsquelle, geladen. Hierzu ist ein Hilfsladegerät für die Hilfsspannungsquelle vorgesehen, welches an die Hauptspannungsquelle angeschlossen wird und welches die Hilfsspannungsquelle aus der Hauptspannungsquelle lädt. So ist beispielsweise bei einer als
- 30 Hochvoltspannungsquelle ausgeführten Hauptspannungsquelle und einer als Niedervoltspannungsquelle ausgeführten Hilfsspannungsquelle das Hilfsladegerät mit einem DC-DC-Wandler versehen, mit dessen Hilfe die höhere Spannung der Hochvoltspannungsquelle auf das niedrigere Spannungsniveau der Hilfsspannungsquelle transformiert werden kann.

Die Hauptspannungsquelle dient zur Stromversorgung des elektrischen Antriebs, insbesondere eines Elektromotors. Der elektrische Antrieb hat eine deutlich höhere Leistung als die an die Hilfsspannungsquelle angeschlossenen Hilfsaggregate.

Entsprechend besitzt die Hauptspannungsquelle einen wesentlich größeren

- 5 Energieinhalt als die Hilfsspannungsquelle. Das Hauptladegerät zum Laden der Hauptspannungsquelle hat entsprechend ebenfalls eine deutlich größere Leistung als ein Ladegerät zum Laden der Hilfsspannungsquelle. Vorzugsweise wird das Hauptladegerät so ausgelegt, dass es in einer vorgegebenen Zeitspanne gleichzeitig die Hauptspannungsquelle und die an die Hauptspannungsquelle angeschlossene
- 10 Hilfsspannungsquelle laden kann. Da das Hauptladegerät hierfür, im Vergleich zum Laden der Hauptspannungsquelle allein, nur geringfügig mehr Leistung aufbringen muss, kann das Hauptladegerät mit geringem Mehraufwand so ausgelegt werden, dass es zusätzlich auch die Hilfsspannungsquelle versorgen kann.

- 15 Sowohl die Hauptspannungsquelle als auch die Hilfsspannungsquelle sind vorzugsweise als wiederaufladbare Batterien oder Akkumulatoren ausgeführt. Die Erfindung kann bei Batterien mit beliebiger Zellchemie eingesetzt werden. Bevorzugt werden als Spannungsquellen, als Haupt- und/oder Hilfsspannungsquelle, Lithium-Batterien, Lithium-Ionen-Batterien, Lithium-Mangan-Batterien oder Lithium-Mangan-
- 20 Kobalt-Batterien eingesetzt.

Hochvoltspannungsquellen verfügen meistens über eine eigene Steuereinrichtung. Diese Steuereinrichtung wird häufig aus einer Niederspannungsquelle versorgt. Zur Sicherheit der Nutzer kann z.B. eine Steuereinrichtung vorgesehen sein, welche

25 sicherstellt, dass die Hochvoltspannungsquelle ihre Spannung nur dann an deren Anschlussklemmen schalten kann, wenn sie mit einer Niedervoltspannungsquelle versorgt wird. Das heißt, die Niedervoltspannungsquelle muss bereits vor dem Beginn des Ladens der Hochvoltspannungsquelle verfügbar sein.

- 30 Vorzugsweise wird eine Niedervoltspannungsquelle vorgesehen, welche einen Energieinhalt besitzt, der ausreichend groß ist, dass er bei zu berücksichtigender Entladung durch Zusatzkomponenten und weitere Verbraucher sowie bei anzunehmender Selbstentladung die Zuschaltung der Hochvoltspannungsquelle nach einer üblichen Zeitspanne noch möglich macht. Vorzugsweise besitzt die
- 35 Niedervoltspannungsquelle eine Ladung von mindestens 30 Ah, bevorzugt mindestens

40 Ah. Bei einem Sportboot hätte eine hierfür geeignete Batterie z.B. mindestens 44Ah.

Nach dem Zuschalten der Hochvoltspannungsquelle kann die

- 5 Niedervoltspannungsquelle aus der Hochvoltspannungsquelle geladen werden. Gleichzeitig kann aber auch die Hochvoltspannungsquelle mittels eines Hauptladegeräts geladen werden. Das Hauptladegerät für die Hochvoltspannungsquelle sollte deshalb über eine Leistung verfügen, die zum gleichzeitigen Laden der Hochvolt- und Niedervoltspannungsquelle geeignet ist.

10

Die Hauptspannungsquelle kann mit einem Hauptladegerät, welches sich auf dem Boot oder welches sich auf dem Land befindet, geladen werden. Befindet sich das Hauptladegerät auf dem Land, ist eine Gleichspannungsverbindung zwischen dem Land und dem Boot erforderlich. Befindet sich das Ladegerät für die

15 Hauptspannungsquelle auf dem Boot, ist eine Wechsellspannungsverbindung zwischen dem Land und dem Boot erforderlich.

Da die Hilfsspannungsquelle auch zur Versorgung von Zusatzkomponenten Verwendung finden soll, ist eine elektrische Entkopplung der Spannungsversorgung

20 der Zusatzkomponenten und der Spannungsversorgung der system- und sicherheitsrelevanten Komponenten von Vorteil.

Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, dass die Spannungsversorgung der Zusatzkomponenten und die Spannungskomponenten der sicherheitsrelevanten

25 Komponenten mittels eines Schalters oder eines rückwärts sperrenden Ventils, wie zum Beispiel mittels einer Diode, voneinander entkoppelt werden, so dass ein Einbrechen der Spannungsversorgung der Zusatzkomponenten durch erhöhte Leistungsentnahme nicht auf die Spannungsversorgung der sicherheitsrelevanten Komponenten durchschlägt.

30

Als Spannungsversorgung für die Zusatzkomponenten wird vorzugsweise die Hilfsspannungsquelle eingesetzt und die sicherheitsrelevanten Komponenten werden von Vorteil über einen DC/DC-Wandler aus der Hauptspannungsquelle mit Strom versorgt. Die Spannungsversorgung über die Hilfsspannungsquelle stellt sicher, dass

35 die Zusatzkomponenten auch bei impulsförmigem Leistungsbedarf sicher versorgt

werden. Der Betrieb eines Hilfsmotors für das Trimmen und / oder das Tilten eine Außenbordmotors stellt eine typische Impulslast dar, die durch die Hilfsspannungsquelle gepuffert werden muss.

- 5 Sollte es zu einer kurzfristigen Überlastung der Hilfsspannungsquelle kommen, ist der Betrieb der sicherheitsrelevanten Komponenten nicht gefährdet, da diese Komponenten über eine eigene Spannungsversorgung verfügen und von der Hilfsspannungsquelle durch einen Schalter oder ein rückwärts sperrendes Ventil entkoppelt sind.

10

Als rückwärts sperrendes Ventil kann insbesondere eine Diode eingesetzt werden. Zur Reduzierung der Durchlassverluste kann die Diode durch einen invers betriebenen MOSFET ersetzt werden, dessen Kanal beim Stromfluss über die Inversdiode zusätzlich eingeschaltet wird.

15

Solange die Hauptspannungsquelle noch nicht zugeschaltet ist, insbesondere wenn die Spannung noch nicht an den Anschlussklemmen der Hauptspannungsquelle anliegt, können die sicherheitsrelevanten Komponenten auch nicht über den DC/DC-Wandler aus der Hauptspannungsquelle versorgt werden. In diesem Fall erfolgt die

- 20 Spannungsversorgung der sicherheitsrelevanten Komponenten über das rückwärts sperrfähige Ventil, welches den Stromfluss nur in Richtung von der Hilfsspannungsquelle zu den sicherheitsrelevanten Komponenten und nicht umgekehrt durchlässt. Das heißt, vor dem Einschalten der Hauptspannungsquelle werden die sicherheitsrelevanten Komponenten über einen Schalter oder ein rückwärts sperrendes
- 25 Ventil aus der Hilfsspannungsquelle versorgt. Da die Hauptspannungsquelle häufig über eine sicherheitsrelevante Komponente, z.B. eine Schutz- und Steuerschaltung, abgesichert ist und nur eingeschaltet werden kann, wenn die entsprechende sicherheitsrelevante Komponente das Einschalten frei gibt, ist sichergestellt, dass die Hauptspannungsquelle eingeschaltet werden kann und nach dem Einschalten eine
- 30 Spannungsversorgung der sicherheitsrelevanten Komponenten über den DC/DC-Wandler erfolgt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Laden der Hilfsspannungsquelle ermöglicht das Laden von Hauptspannungsquelle und die Hilfsspannungsquelle zu unterschiedlichen

- 35 Zeiten. Die Hilfsspannungsquelle kann unabhängig vom Laden der

Hauptspannungsquelle geladen werden. Insbesondere kann die Hilfsspannungsquelle auch geladen werden, wenn das Boot nicht an Land angelegt hat.

5

Die Erfindung sowie weitere Details der Erfindung werden in dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel näher erläutert. Hierbei zeigen

- 10 Figur 1 eine erfindungsgemäße Stromversorgung auf einem Boot und
 Figur 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Ein Boot mit einem Elektroantrieb 1 weist eine Hochvoltspannungsquelle 2 auf, an die der Elektroantrieb 1 angeschlossen ist. Die Hochvoltspannungsquelle 2 ist eine
15 aufladbare Lithium-Ionen-Batterie, die eine maximale Ladung von beispielsweise 80 Ah, 100 Ah, 150 Ah oder 200 Ah besitzt und eine Nominalspannung von mehr als 200 V, beispielsweise 300 V, 350 V oder 400 V aufweist. Weitere Leistungsverbraucher können ebenfalls an die mit der Hochvoltspannungsquelle 2 verbundene Versorgungsleitung 3 angeschlossen sein.

20

Die Hochvoltspannungsquelle 2 kann über ein auf dem Boot befindliches und an die Versorgungsleitung 3 angeschlossenes Hauptladegerät 4 geladen werden. Zum Laden der Hochvoltspannungsquelle 2 wird das Hauptladegerät 4 mit einer in der Figur nicht dargestellten Stromversorgung verbunden, welche sich außerhalb des Bootes,
25 beispielsweise an Land, befindet. Die Schnittstelle zwischen den elektrischen Systemen auf dem Boot und denen an Land ist mit dem Bezugszeichen 7 gekennzeichnet.

Auf dem Boot ist weiterhin eine Niedervoltspannungsquelle 5 vorgesehen, welche eine
30 Klemmenspannung von beispielsweise 12 V, 24 V oder 48 V aufweist. An die Niedervoltspannungsquelle 5 sind mehrere dem Komfort der Bootsbesatzung dienende elektrische Komponenten sowie sicherheitsrelevante Komponenten, wie Steuereinrichtungen, ein Navigationssystem und insbesondere eine Sicherheitsschaltung, welche die Hochvoltspannungsquelle 2 mit der
35 Versorgungsleitung 3 verbindet oder von dieser trennt.

Erfindungsgemäß ist an Bord ein Hilfsladegerät 6 vorgesehen, welches mit der Versorgungsleitung 3 verbunden ist. Das Hilfsladegerät 6 umfasst einen DC/DC-Wandler und ermöglicht das Laden der Niedervoltspannungsquelle 5 aus der Hochvoltspannungsquelle 2.

In Figur 2 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltung gezeigt. Gleiche Komponenten sind in beiden Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Schaltung von Elektromotor 1, Hochvoltspannungsquelle 2, Hauptladegerät 4, Niedervoltspannungsquelle 5 und Hilfsladegerät 6 entspricht der Schaltung nach Figur 1.

An die Niedervoltspannungsquelle 5 sind zum einen Zusatzkomponenten 8, wie zum Beispiel Beleuchtung oder Unterhaltungselektronik, zum anderen sicherheitsrelevante Komponenten 9 angeschlossen. In Figur 2 ist beispielhaft für eine sicherheitsrelevante Komponente 9 eine Sicherheitsschaltung vorgesehen, welche im Bedarfsfall die Schalter 12 öffnet und so die Anschlussklemmen der Hochvoltspannungsquelle 2 spannungsfrei schaltet.

Die Zusatzkomponenten 8 sind direkt an die Niederspannungsquelle 5 angeschlossen und werden aus dieser mit Strom versorgt. Erfindungsgemäß ist an Bord ein Hilfsladegerät 6 vorgesehen, welches mit der Versorgungsleitung 3 verbunden ist. Das Hilfsladegerät 6 umfasst einen DC/DC-Wandler und ermöglicht das Laden der Niedervoltspannungsquelle 5 aus der Hochvoltspannungsquelle 2.

In der Ausführungsform nach Figur 2 dient die Niedervoltspannungsquelle 5 auch zur Versorgung von Zusatzkomponenten 9. In diesem Fall ist es günstig, eine elektrische Entkopplung der Spannungsversorgung der Zusatzkomponenten und der Spannungsversorgung der system- und sicherheitsrelevanten Komponenten vorzusehen.

Die sicherheitsrelevanten Komponenten 9 werden über einen weiteren DC/DC-Wandler 10, der an die Versorgungsleitung 3 angeschlossen ist, mit Strom versorgt.

Zur elektrischen Entkopplung wird ein rückwärts sperrendes Ventil 11, beispielsweise eine Diode, eingesetzt. Für die elektrische Spannungsversorgung der sicherheitsrelevanten Komponenten wird ein DC/DC-Wandler 10 eingesetzt, der die

5 Niedervoltspannung für die sicherheitsrelevanten Komponenten aus der Hochvoltspannungsquelle 2 bereitstellt.

Die sicherheitsrelevanten Komponenten 9 werden damit entkoppelt von den sonstigen Zusatzkomponenten 8 und entkoppelt von der Niedervoltspannungsquelle 5 versorgt.

10 Sollte es zu einer kurzfristigen Überlastung der Niedervoltspannungsquelle 5 durch angeschlossene Zusatzkomponenten 8 kommen, wäre der Betrieb der sicherheitsrelevanten Steuerungen 9 nicht gefährdet, da diese Steuerungen 9 über eine eigene Versorgung 10 verfügen und von der Niedervoltspannungsquelle 5 durch das rückwärts sperrfähige Ventil 11 entkoppelt sind.

15

Das rückwärts sperrfähige Ventil 11 kann im einfachsten Fall eine Diode sein. Zur Reduzierung der Durchlassverluste kann die Diode durch einen invers betriebenen MOSFET ersetzt werden, dessen Kanal beim Stromfluss über die Inversdiode zusätzlich eingeschaltet wird.

20

Durch die Verbindung des primären Niedervoltkreises mit der Niedervoltspannungsquelle 5 wird eine sichere Versorgung der Zusatzkomponenten 8 bei impulsförmigem Leistungsbedarf sichergestellt. Der Betrieb eines Hilfsmotors für das Trimmen und / oder das Tilten eines Außenbordmotors stellt eine typische solche

25 Impulslast dar, die durch die Niedervoltspannungsquelle 5 gepuffert werden muss.

Patentansprüche

1. Boot mit einem Elektroantrieb (1) und einer Hauptspannungsquelle (2), die Energie für den Elektroantrieb (1) zur Verfügung stellt und mit einer Hilfsspannungsquelle (5), die Energie für mindestens eine Zusatzkomponente (8) bereitstellt, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Ladeeinrichtung (6) zum Laden der Hilfsspannungsquelle (5) vorgesehen ist, wobei die Ladeeinrichtung (6) an die Hauptspannungsquelle (2) angeschlossen ist.
5
2. Boot nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptspannungsquelle (2) eine Hochvoltspannungsquelle, insbesondere eine Hochspannungsquelle mit einer Klemmenspannung von mehr als 60 V, mehr als 100 V oder mehr als 200 V, und die Hilfsspannungsquelle (5) eine Niedervoltspannungsquelle, insbesondere eine Niedervoltspannungsquelle mit einer Klemmenspannung von maximal 48 V, maximal 24 V oder maximal 12 V, sind.
10
15
3. Boot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptspannungsquelle (2) und die Hilfsspannungsquelle (5) aufladbare Batterien sind.
20
4. Boot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Boot eine Schutz- und Steuerschaltung (9) für die Hauptspannungsquelle (2) und ein Ladegerät für die Hauptspannungsquelle (2) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutz- und Steuerschaltung (9) für die Hauptspannungsquelle und / oder das Ladegerät an die Hilfsspannungsquelle (5) angeschlossen sind.
25
5. Boot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ladegerät für die Hauptspannungsquelle (2) vorgesehen ist, wobei das Ladegerät für die Hauptspannungsquelle (2) eine Leistung besitzt, die das Erreichen der Ladeendspannung der Hauptspannungsquelle (2) in gewünschter Zeit und das gleichzeitige das Laden der Hilfsspannungsquelle (5) bis zu deren Ladeendspannung aus der Hauptspannungsquelle (2) ermöglicht.
30

6. Verfahren zum Laden einer auf einem Boot mit einem Elektroantrieb (1) befindlichen Hilfsspannungsquelle (5), die Energie für mindestens eine Zusatzkomponente (8) bereitstellt, wobei sich auf dem Boot eine Hauptspannungsquelle (2) befindet, die Energie für den Elektroantrieb (1) zur Verfügung stellt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hilfsspannungsquelle (5) mittels der Hauptspannungsquelle (2) geladen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptspannungsquelle (2) eine Klemmenspannung von mehr als 60 V, mehr als 100 V oder mehr als 200 V aufweist, und die Hilfsspannungsquelle (5) eine Klemmenspannung von maximal 48 V, maximal 24 V oder maximal 12 V, aufweist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptspannungsquelle (2) und die Hilfsspannungsquelle (5) zu unterschiedlichen Zeiten geladen werden.
9. Verfahren einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Boot eine Schutz- und Steuerschaltung (9) für die Hauptspannungsquelle (2) und ein Ladegerät für die Hauptspannungsquelle (2) vorgesehen sind, wobei die Schutz- und Steuerschaltung (9) für die Hauptspannungsquelle (2) und / oder das Ladegerät von der Hilfsspannungsquelle (5) mit Strom versorgt werden.
10. Verfahren einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederspannungsquelle (5) über eine Ladung von mindestens 30 Ah, vorzugsweise mindestens 40 Ah verfügt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptspannungsquelle (2) eine Schutz und/oder Steuerschaltung (9) besitzt, wobei die Schutz- und/oder Steuerschaltung (9) zur Spannungsversorgung über einen DC/DC-Wandler (10) an die Hauptspannungsquelle (2) angeschlossen ist und dass die Schutz- und/oder Steuerschaltung (9) über einen Schalter oder ein rückwärts sperrendes Ventil

(11) mit der Hilfsspannungsquelle (5) verbunden ist.

12. Verfahren nach Anspruch 12 , dadurch gekennzeichnet, dass das rückwärts sperrende Ventil (11) eine Diode ist.

5

13. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das rückwärts sperrende Ventil (11) ein MOSFET, insbesondere ein in Inversrichtung betriebener MOSFET, ist.

10

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das rückwärts sperrende Ventil (11) ein Schaltkreis auf der Basis einer MOSFET-Struktur ist, bei dem im leitenden Zustand der MOSFET-Kanal eingeschaltet wird (Synchrongleichrichtung), so dass die Durchlassverluste reduziert werden.

1/2

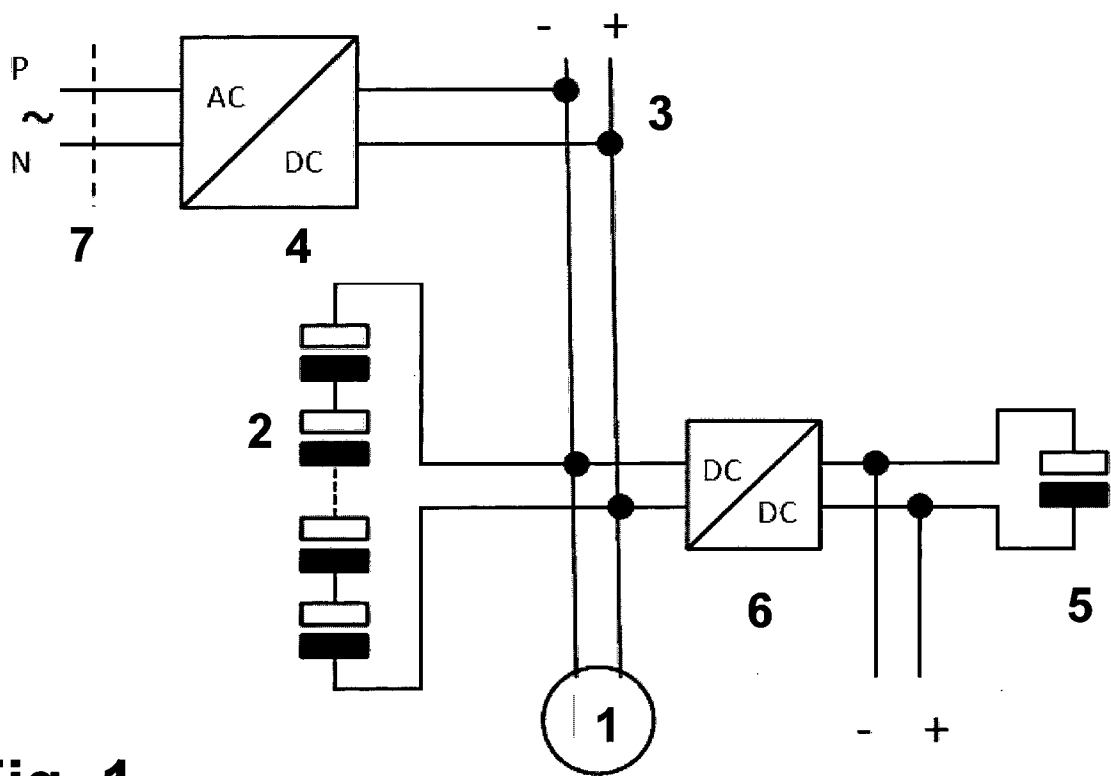


Fig. 1

2/2

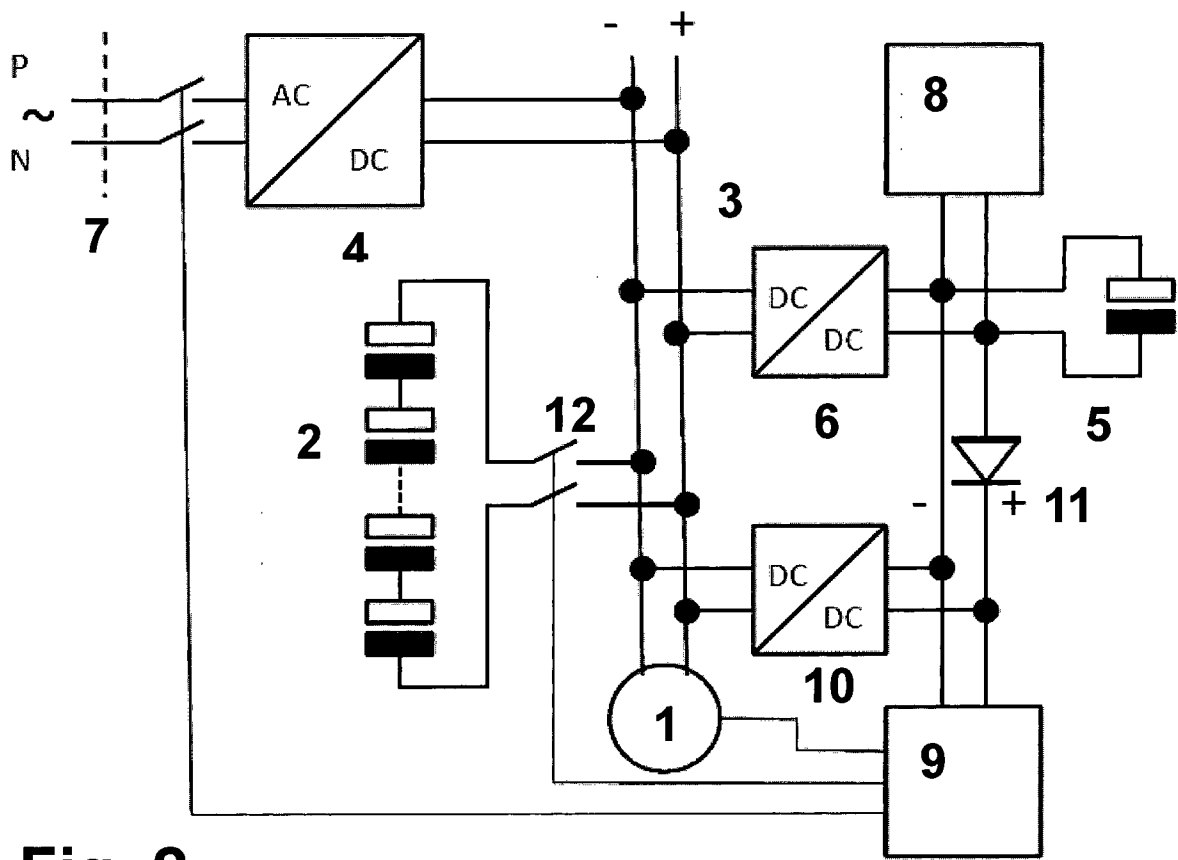


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/003395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B63H23/24 B63J3/04 B63H21/17
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B63H B63J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/125383 A1 (CAOQUETTE PIERRE [US]) 20 May 2010 (2010-05-20)	1-10
A	paragraph [0001]; figure 1 paragraph [0029] - paragraph [0042] paragraph [0077] - paragraph [0097] -----	11-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 February 2014

Date of mailing of the international search report

21/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martínez, Felipe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/003395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010125383 A1	20-05-2010	CA 2643878 A1	14-05-2010
		US 2010125383 A1	20-05-2010
		WO 2010054466 A1	20-05-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B63H23/24 B63J3/04 B63H21/17
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B63H B63J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/125383 A1 (CAOUPETTE PIERRE [US]) 20. Mai 2010 (2010-05-20)	1-10
A	Absatz [0001]; Abbildung 1 Absatz [0029] - Absatz [0042] Absatz [0077] - Absatz [0097] -----	11-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Februar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Martínez, Felipe

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/003395

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010125383 A1	20-05-2010	CA 2643878 A1	14-05-2010
		US 2010125383 A1	20-05-2010
		WO 2010054466 A1	20-05-2010
